

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-13824

(P2003-13824A)

(43)公開日 平成15年1月15日 (2003.1.15)

(51)Int.Cl.
F 02 M 61/18

識別記号
3 4 0
3 1 0
3 4 0

51/06
51/08

F I
F 02 M 61/18

51/06
51/08

テマコート(参考)
3 4 0 D 3 G 0 6 6

3 1 0 B
3 4 0 E

L
J

審査請求 未請求 請求項の数23 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願2002-171477(P2002-171477)

(22)出願日 平成14年6月12日 (2002.6.12)

(31)優先権主張番号 09/879141

(32)優先日 平成13年6月13日 (2001.6.13)

(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 502211319

シーメンス ヴィディーオー オートモーティブ コーポレイション
SIEMENS VDO AUTOMOTIVE CORPORATION
アメリカ合衆国 ミシガン州 48326-2980 オーパン・ヒルズ エグゼクティブ・ヒルズ・ドライブ 2400

(74)代理人 100088454

弁理士 加藤 紘一郎

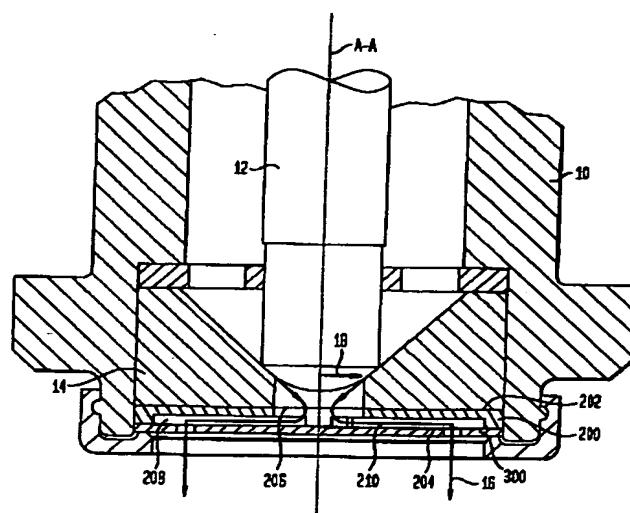
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 燃料噴射器及びスプレーパターン形成方法

(57)【要約】

【課題】 燃料出力の計量、配向、分配、噴霧化のばらつきを減少させるスプレーパターンの形成方法及び装置を提供する。

【解決手段】 スプレー装置100は、入口206を有する第1の面202と、チェンバ208が形成された第2の面204とを有するプレート200と、第2の面に対向配置され、密封半径方向距離18より離れた所にある少なくとも1つのオリフィスを有するオリフィスディスク300により成る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の端部と第2の端部との間を縦方向軸に沿って延び、第2の端部への燃料の流れを阻止する弁座に隣接する第1の位置と、第2の端部への燃料の流れを許容する第2の位置とを有する閉鎖部材が、第1の位置にある時、密封半径方向距離で弁座と接触する燃料噴射器の燃料スプレー装置であって、入口を有する第1の面と、該入口と流体連通関係にある少なくとも1つのチャンバが形成された第2の面とを有し、弁座に隣接して配置されるプレートと、

プレートの第2の面と対向するように配置され、軸が縦方向軸とほぼ一致するオリフィスディスクと、オリフィスディスクの軸から密封半径方向距離より大きい第2の半径方向距離の所に位置する少なくとも1つのオリフィスにより成る燃料噴射器の燃料スプレー装置。

【請求項2】 少なくとも1つのオリフィスには、第2の半径方向距離にある第1の複数のオリフィスと、第2の半径方向距離とは異なる第3の半径方向距離にある第2の複数のオリフィスとが含まれる請求項1の装置。

【請求項3】 第2の面はさらに、入口と、少なくとも1つのチャンバとの間を延びる少なくとも1つのチャンネルを有する請求項1の装置。

【請求項4】 少なくとも1つのチャンネルは、入口から半径方向に少なくとも1つのチャンバへ延びる請求項3の装置。

【請求項5】 少なくとも1つのチャンネルは、入口から、斜めに少なくとも1つのチャンバへ延びる請求項3の装置。

【請求項6】 少なくとも1つのチャンネルは、ほぼ平行な壁により画定される請求項3の装置。

【請求項7】 少なくとも1つのチャンネルは少なくとも2つの不規則形状の壁により画定される請求項3の装置。

【請求項8】 少なくとも1つのチャンネルは、ほぼ平行な壁により画定された少なくとも1つのチャンネルと、不規則形状の壁により画定された少なくとも1つのチャンネルにより成る請求項3の装置。

【請求項9】 チャンバは各オリフィスに隣接している請求項3の装置。

【請求項10】 各オリフィスは縦方向軸にほぼ平行な軸を有する請求項1の装置。

【請求項11】 各オリフィスは、縦方向軸とほぼ非平行の軸を有する請求項1の装置。

【請求項12】 少なくとも1つのオリフィスは、縦方向軸にほぼ平行な軸を有する少なくとも1つのオリフィスと、縦方向軸とほぼ非平行の軸を有する少なくとも1つのオリフィスにより成る請求項1の装置。

【請求項13】 非平行の軸は曲線状である請求項12の装置。

【請求項14】 チャンバはほぼ円筒状のチャンバであ 50

【請求項15】 入口、出口及び縦方向軸に沿って延び、入口から出口への燃料の流れを許容する通路を有する噴射器本体と、

通路をブロックする第1の位置と、燃料の流れを許容する別の位置との間で通路内において位置決め可能な閉鎖部材と、

閉鎖部材に隣接し、該閉鎖部材が第1の位置にある時密封半径方向距離を画定する弁座と、

ほぼ円形の入口を有する第1の面と、ほぼ円形の入口と流体連通関係にある少なくとも1つのチャンバを有する第2の面とを備えた、弁座に隣接して配置されるプレートと、

プレートの第2の面と対向し、密封半径方向距離より大きい半径方向距離の所に位置する少なくとも1つのオリフィスを有するオリフィスディスクにより成る燃料噴射器。

【請求項16】 入口と、出口と、縦方向軸に沿って延びる通路と、通路をブロックする1つの位置と、燃料の流れを許容する別の位置との間で通路内を移動可能な閉鎖部材と、閉鎖部材に隣接して、該閉鎖部材が1つの位置にある時密封半径方向距離を画定する弁座とにより成る燃料噴射器のスプレーノズルを形成する方法であって、プレートの弁座と対向する第1の面に入口を、第2の面上に少なくとも1つのチャンバを形成し、

プレートの第2の面と対向するオリフィスディスクの、

密封半径方向距離より大きい第2の半径方向距離の所に

少なくとも1つのオリフィスを形成するステップより成るスプレーノズルの形成方法。

【請求項17】 縦方向軸に沿って延びる通路と、通路をブロックする1つの位置と、燃料の流れを許容する別の位置との間で通路内を移動可能な閉鎖部材と、閉鎖部材に隣接して、該閉鎖部材が1つの位置にある時密封半径方向距離を画定する弁座と、弁座とオリフィスディスクとの間に配置され、第1の面と、第2の面とを有するプレートにより成り、プレートは第1の面に入口を、第2の面に複数のチャンバを備え、複数のチャンバがオリフィスディスクの少なくとも1つのオリフィスと対向する燃料噴射器からスプレー状の多数の燃料流を発生させる方法であって、

燃料を入口を介して複数のチャンバの方へ差し向け、オリフィスディスクの、密封半径方向距離より大きい半径方向距離の所にある少なくとも1つのオリフィスを介して燃料を噴射することにより、少なくとも1つの特定スプレーパターンが燃料噴射器から得られるようにするステップより成る燃料噴射器からスプレー状の燃料流を発生させる方法。

【請求項18】 燃料を複数のチャンバの方へ、縦方向軸に関して斜めに差し向けるステップより成る請求項17の方法。

【請求項19】 燃料を少なくとも1つのオリフィスを介して、縦方向軸とほぼ平行に差し向けるステップより成る請求項17の方法。

【請求項20】 燃料を少なくとも1つのオリフィスを介して、縦方向軸とほぼ非平行な方向に差し向けるステップより成る請求項17の方法。

【請求項21】 非平行の軸は曲線状である請求項20の方法。

【請求項22】 燃料を異なる半径方向距離を有する少なくとも2個またはそれ以上のオリフィスを介して差し向けるステップより成る請求項17の方法。

【請求項23】 複数のチャンバのうち少なくとも1つのチャンバ内の燃料の速度分布を変化させて、そのチャンバを通る燃料の流れが複数のチャンバの別のチャンバを通る燃料の流れと異なるようにする請求項17の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】 本発明は、燃料噴射器及びスプレーパターン形成方法に関する。

【0002】

【発明の背景】 燃料噴射器は、内燃機関の吸気弁及び/または燃焼室へ燃料を供給する燃料系統の一体的なコンポーネントである。エンジンの性能は、噴射器性能のばらつきを最小限に抑えることにより改善可能である。また、噴射器性能のばらつきは、スプレー方向、スプレー粒子サイズ、スプレー質量流量及びスプレーパターンを再現可能な態様で制御することにより最小限に抑えることができる。

【0003】 公知の燃料噴射器では、噴射器内のニードルと弁座の相互作用により生じる燃料流のバスに一直線上にオリフィスが互いに隣接している。その結果得られるスプレー特性は、オリフィス同士が互いに近接しているため、オリフィスに連携する燃料流間の相互作用により影響を受けると考えられる。また、これらのスプレー特性は、オリフィスがニードルと弁座とに近接しているため、上流の部品形状のばらつきにより影響を受けると考えられる。

【0004】

【発明の概要】 本発明は、燃料噴射器の燃料スプレー装置を提供する。燃料噴射器は、第1の端部と、第2の端部との間で縦方向軸を有する。閉鎖部材は、縦方向軸に沿って延び、燃料の流れを阻止する弁座と隣接する第1の位置と、第2の端部への燃料の流れを許容する第2の位置とを有する。閉鎖部材には、第1の位置にある時の密封半径方向距離がある。この装置は、入口を有する第1の面と、該入口と流体連通関係にある少なくとも1つのチャンバが形成された第2の面とを有し、弁座に隣接して配置されるプレートと、プレートの第2の面と対向するように配置され、軸が縦方向軸とほぼ一致するオリ

フィスディスクと、オリフィスディスクの軸から密封半径方向距離より大きい第2の半径方向距離の所に位置する少なくとも1つのオリフィスとより成る。

【0005】 本発明はさらに、入口、出口及び縦方向軸に沿って延び、入口から出口への燃料の流れを許容する通路を有する噴射器本体と、通路をブロックする第1の位置と、燃料の流れを許容する別の位置との間に通路内において位置決め可能な閉鎖部材と、閉鎖部材に隣接し、該閉鎖部材が第1の位置にある時密封半径方向距離を画定する弁座と、ほぼ円形の入口を有する第1の面と、ほぼ円形の入口と流体連通関係にある少なくとも1つのチャンバを有する第2の面とを備えた、弁座に隣接して配置されるプレートと、プレートの第2の面と対向し、密封半径方向距離より大きい半径方向距離の所に位置する少なくとも1つのオリフィスを有するオリフィスディスクとより成る燃料噴射器を提供する。

【0006】 本発明はさらに、入口と、出口と、縦方向軸に沿って延びる通路と、通路をブロックする1つの位置と、燃料の流れを許容する別の位置との間に通路内を

移動可能な閉鎖部材と、閉鎖部材に隣接して、該閉鎖部材が1つの位置にある時密封半径方向距離を画定する弁座とより成る燃料噴射器のスプレーノズルを形成する方法であって、プレートの弁座と対向する第1の面に入口を、第2の面に少なくとも1つのチャンバを形成し、プレートの第2の面と対向するオリフィスディスクの、密封半径方向距離より大きい第2の半径方向距離の所に少なくとも1つのオリフィスを形成するステップより成るスプレーノズルの形成方法を提供する。

【0007】 本発明はさらに、縦方向軸に沿って延びる通路と、通路をブロックする1つの位置と、燃料の流れを許容する別の位置との間に通路内を移動可能な閉鎖部材と、閉鎖部材に隣接して、該閉鎖部材が1つの位置にある時密封半径方向距離を画定する弁座と、弁座とオリ

フィスディスクとの間に配置され、第1の面と、第2の面とを有するプレートとより成り、プレートは第1の面に入口を、第2の面に複数のチャンバを備え、複数のチャンバがオリフィスディスクの少なくとも1つのオリフィスと対向する燃料噴射器からスプレー状の多数の燃料流を発生させる方法であって、燃料を入口を介して複数のチャンバの方へ差し向け、オリフィスディスクの、密封半径方向距離より大きい半径方向距離の所にある少なくとも1つのオリフィスを介して燃料を噴射することにより、少なくとも1つの特定スプレーパターンが燃料噴射器から得られるようにするステップより成る燃料噴射器からスプレー状の燃料流を発生させる方法を提供する。

【0008】

【好ましい実施例の説明】 図1及び2A-2Cは、燃料噴射器の弁本体10の部分断面図である。この弁本体の弁スプレー装置100は、高圧、中圧及びディーゼル燃

料用として（これらの限定されない）好適なプレート200及びオリフィスディスク300を有する。燃料噴射器の弁本体10は、縦方向軸A-Aに沿って延びる閉鎖部材12を有する。閉鎖部材12は、燃料の流れ16を阻止する弁座14と接触する位置に位置決め可能である。閉鎖部材12がこの位置に来た時に、密封半径方向距離18が画定される。閉鎖部材12は、弁座14と非接触で、燃料の流れ16を許容する位置にも位置決め可能である。プレート200は、第1の面202と、第2の面204とを有し、第1の面202は弁座14と対向して配置される。入口206は、プレート200の第1の面202上にある、プレート200の第2の面204上には、少なくとも1つのチェンバ208（図2Aに6個示す）が形成される。入口206と少なくとも1つのチェンバ208とは、流体連通関係にある。図2に示すように、チェンバ208はほぼ円筒状であり、入口206と、チェンバ208とは、ほぼ直線状の平行な壁により画定される少なくとも1つの半径方向チャンネル210（図2Aでは6個示す）を介して相互接続されている。

【0009】プレート200は、例えば、EDM（電気放電加工）またはホトハーフエッティング(photo-half-etching)のような方法で単一部品として製造するのが好ましい。別法として、2つの別個のプレートを溶接またはボンディングにより接合してプレート200を製造することも可能である。この実施例では、第1の面202の特徴部分を備えるように切削加工及び／または打抜き加工により1つのプレートを形成し、また第2のフェース204の特徴部分を備えるように再び切削加工及び／または打抜き可能により別のプレートを形成してもよい。

【0010】オリフィスディスク300は、プレート200の第2の面204と対向させ、各チェンバ208が各オリフィスに隣接するように配置する。オリフィスディスク300は、軸が燃料噴射器の縦方向軸A-Aとほぼ一致するように配置する。少なくとも1つのオリフィス（図2Bでは6個示す）は、オリフィスディスク300の軸から第2の半径方向距離302の所にある。この実施例において、第2の半径方向距離302は、密封半径方向距離18より大きくなるとよい。各オリフィスは、その軸304が燃料噴射器の縦方向軸A-Aとほぼ平行になるように形成することが可能である。別法として、各オリフィスを、その軸が燃料噴射器の縦方向軸A-Aとほぼ平行にならないように形成するか、あるいは一部のオリフィスの軸は燃料噴射器の縦方向軸A-Aと平行であるが、その軸が縦方向軸A-Aと平行でないオリフィスもあるように形成することもできる。1またはそれ以上のオリフィスの軸を曲線状にしてもよい。

【0011】図2A-2Cに示す、プレート200上のチェンバ208と、チャンネル210との幾何学的関係及びオリフィスディスク300上のオリフィスの位置に

より、燃料噴射器から少なくとも1つの特定スプレーパターンが発生するものと考えられる。あるいは、プレート200上のチェンバ208と、チャンネル210との幾何学的関係及びオリフィスディスク300上のオリフィスの位置は、燃料噴射器から他の異なるスプレーパターンを発生させるように、図2A-2Cに示すものから変更してもよい。このスプレーパターンは、プレート200のチャンネル210、チェンバ208及びオリフィスディスク300のオリフィスを介する燃料流の速度分布(velocity profile)に関連があると考えられる。本明細書中の用語「速度分布」は、好ましい実施例の任意の部分の選択された断面を通過する個々の燃料流をグラフィック表示したものと意味する。速度分布は、各燃料流が選択された基準断面領域を通過する時の各燃料流の速度をプロットすることにより得られる。速度分布を用いると、体積流量及び平均流量が得られ、種々のタイプの燃料流を測定することができる。

【0012】図3A-3Cは、プレート200と、オリフィスディスク300との変形例を示す。プレート200の第1の面202の入口206と、プレート200の第2の面204の少なくとも1つの第1のチェンバ208（図3Aに3個示す）は、ほぼ平行な壁210A-210Bにより画定される少なくとも1つの半径方向チャンネル210（図3Aに3個示す）を介して相互接続され、入口206と、少なくとも1つの第2のチェンバ212（図3Aに3個示す）とは、不規則形状の第1のチャンネル壁214Aと、不規則形状の頂壁214Bとにより成る壁により画定される少なくとも1つの半径方向チャンネル214（図3Aに3個示す）により相互接続されている。不規則形状の壁214A及び214Bを実質的に狭隘部を形成するため、第2のチェンバ212内の燃料流の速度分布は、壁210A及び210Bがほぼ平行な第1のチェンバ208内の燃料流の速度分布と比較すると変化すると考えられる。その結果、第1のチェンバ208に隣接するオリフィス306bから出るスプレーパターンとは異なる少なくとも1つのスプレーパターンが、第2のチェンバ212に隣接するオリフィス306aから発生すると考えられる。

【0013】オリフィスディスク300の第1の複数のオリフィス306a（図3Bに3個示す）は、オリフィスディスク300の軸から第2の半径方向距離302の所にあり、一方、第2の複数のオリフィス306b（図3Bに3個示す）は、第2の半径方向位置302とは異なる第3の半径方向距離308の所にある。各オリフィスは、その軸304が燃料噴射器の縦方向軸A-Aと平行になるように形成されている。

【0014】図4A-4Cは、プレート200と、オリフィスディスク300との別の実施例を示す。プレート200の第1の面202の入口206と、プレート200の第2の面204の少なくとも1つのチェンバ208

7
 (図4Aに6個示す)とは、ほぼ直線状の壁により画定される斜めのチャンネル216により相互接続されている。また、各オリフィスは、その軸310が燃料噴射器の縦方向軸A-Aと平行でないよう形成されている。あるいは、軸310を、曲線状の軸(図示せず)として形成してもよい。

【0015】図5A-5Cは、プレート200と、オリフィスディスク300との最終的な変形例を示す。プレート200の第1の面202の入口206は、プレート200の第2の面204の少なくとも1つの第1のチェンバ208(図5Aで3個示す)とは、第2の不規則形状を有する第2の壁216Aと、第3の不規則形状を有する頂壁216Bとにより画定される少なくとも1つの斜めのチャンネル216(図5Aで3個示す)を介して相互接続され、一方、プレート200の第1の面202の入口206と、プレート200の第2の面204の少なくとも1つの第2のチェンバ212(図5Aで3個示す)とは、第4の不規則形状を有する壁218Aと、第5の不規則形状を有する頂壁218Bとにより画定される少なくとも1つの斜めのチャンネル218(図5Aに3個示す)により相互接続されている。チャンネル216と、218との異なる不規則形状は、異なる速度分布の燃料流を形成すると思われる。また、第1及び第2のチェンバ208、212の燃料流の速度分布は、第1及び第2のチェンバ208、212に狭隘部を形成することにより得られると思われる。このようにすると、第1及び第2のチェンバ208、212にそれぞれ隣接するオリフィス306c、306dからのスプレーパターンは互いに相違すると思われる。

【0016】オリフィスディスク300の第1の複数のオリフィス306c(図5Bで3個示す)は、オリフィスディスク300の軸から第2の半径方向距離302の所にあり、第2の複数のオリフィス300d(図5Bで3個示す)は、第2の半径方向距離302とは異なる第3の半径方向距離308の所にある。これらのオリフィスのうちの3個は、軸304が燃料噴射器の縦方向軸A-Aとほぼ平行になるように形成され、一方、他の3つのオリフィスは、軸310が燃料噴射器の縦方向軸A-Aとほぼ平行でないよう形成されている。本明細書中の用語「平行でない」とは、オリフィスの軸が直線状かあるいは曲線状(図示せず)でありうることを示す。

【0017】動作について説明すると、閉鎖部材12が弁座14と接触状態でない時、燃料は弁座14のオリフィスを通過してプレート200の第1の面202の入口206に流入する。その後、燃料はプレート200の第2の面204上の複数のチェンバ208へ流れる。燃料は、燃料噴射器の縦方向軸A-Aから斜めの方向に、チェンバ208へ差し向けることができる。燃料の速度分布は、チェンバ208に流入した後、例えば、図3C、4C、5Cに示すような、異なる不規則形状のチェンバ

10

の壁により変化する。次いで、燃料は、密封半径方向距離18より大きい半径方向距離を有するオリフィスディスク300の複数のオリフィスを介して放射されるため、燃料噴射器から少なくとも1つの特定スプレーパターンが得られる。燃料は、少なくとも1つのオリフィスを、燃料噴射器の縦方向軸A-Aから斜めの方向に、そして/または異なる半径方向距離の少なくとも2個またはそれ以上のオリフィスを介して、放射することができる。

20

【0018】好ましい実施例は、燃料流の相互作用及び/または上流の部品形状のばらつきにより計量、配向、分配及び燃料スプレーの噴霧化が影響を受ける可能性を、オリフィスの半径方向距離を互いに異なるようにして減少するものである。また、オリフィスの半径方向距離を互いにことなるようにすることにより、本発明の好ましい実施例は、公知の噴射器と比べて多数のオリフィスの使用を可能にする。最後に、本発明の好ましい実施例は、各オリフィスへの燃料の流れの速度分布を均一に制御する燃料流速度調整プレートを提供ものである。好ましい実施例はさらに、燃料流の相互作用及び/または上流の部品形状のばらつきが計量、配向、分配及び燃料スプレーの噴霧化に影響を与える可能性を減少する。さらに、これらの好ましい実施例は、各オリフィスまたは各燃料噴射器及びオリフィスの組合せにつき燃料流に異なる速度分布を得るのを可能にする。

30

【0019】本発明を特定の実施例につき説明したが、当業者は、頭書の特許請求の範囲に示される本発明の範囲から逸脱することなしに、多種多様な変形例及び設計変更を想到できることがわかる。従って、本発明は図示説明した実施例に限定されず、特許請求の範囲及びその均等物の全幅を享受するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、燃料噴射器の弁本体の燃料スプレー装置の概略図である。

【図2A】図2Aは、図1のスプレー装置の速度調整プレートの平面図及び断面図である。

【図2B】図2Bは、図1のスプレー装置のオリフィスディスクの平面図及び断面図である。

【図2C】図2Cは、図1のスプレー装置の速度調整プレート及びオリフィスディスクの断面図である。

【図3A】図3Aは、図1のスプレー装置の速度調整プレートの変形例の平面図及び断面図である。

【図3B】図3Bは、図1のスプレー装置のオリフィスディスクの変形例の平面図及び断面図である

【図3C】図3Cは、図1のスプレー装置の速度調整プレート及びオリフィスディスクの変形例の断面図である。

【図4A】図4Aは、図1のスプレー装置の速度調整プレートの変形例の平面図及び断面図である。

【図4B】図4Bは、図1のスプレー装置のオリフィス

50

ディスクの平面図及び断面図である

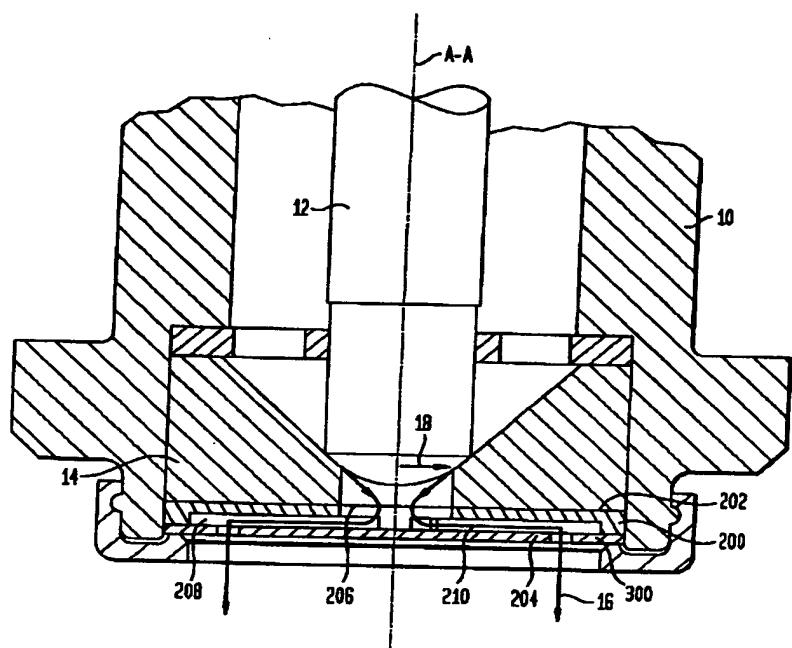
【図4C】図4Cは、図1のスプレー装置の速度調整プレート及びオリフィスディスクの変形例の断面図である。

【図5A】図5Aは、図1のスプレー装置の速度調整プレートの変形例の平面図及び断面図である。*

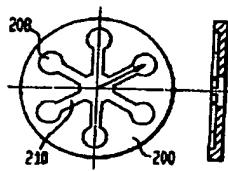
* 【図5B】図5Bは、図1のスプレー装置のオリフィスディスクの平面図及び断面図である

【図5C】図5Cは、図1のスプレー装置の速度調整プレート及びオリフィスディスクの変形例の断面図である。

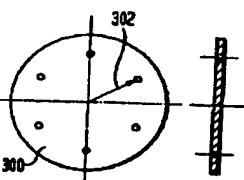
【図1】



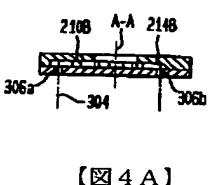
【図2A】



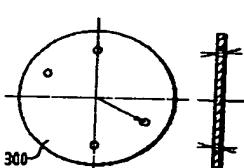
【図2B】



【図3C】



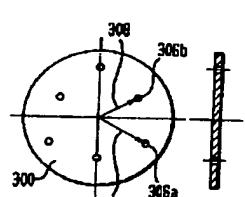
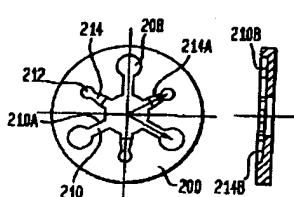
【図4B】



【図2C】

【図3A】

【図3B】

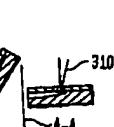
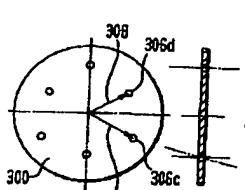
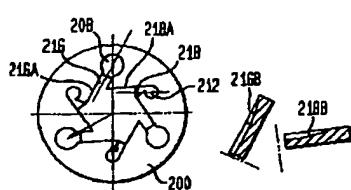
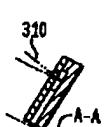


【図4C】

【図5A】

【図5B】

【図5C】



フロントページの続き

(72) 発明者 マイケル ジェイ ジョセフ
アメリカ合衆国 バージニア州 23608
ニューポート・ニュース ナインパーク
コート 706

(72) 発明者 デニス ルーカー
アメリカ合衆国 バージニア州 23185
ウイリアムズバーグ ウォード・ロード
116
F ターム(参考) 3G066 AA07 AB02 BA02 CC37 CC70
CE22

THIS PAGE BLANK (USPTO)